

TÖBBKOMPONENSŰ RENDSZEREK FÁZISEGYENSÚLYAI IV.

TÖBBFÁZISÚ, TÖBBKOMPONENSŰ RENDSZEREK

Kétkomponensű szilárd-folyadék egyensúlyok

Néhány fogalom:

- olvadék
- ötvözetek
- amorf anyagok

Állapotok feltüntetése: hőmérséklet-összetétel diagramokon (adott nyomáson)

A diagramok értelmezése hasonló a forráspont-diagramokhoz.

- a függő változó a hőmérséklet
- a független változó a folyadékfázis összetétele, a szilárd fázis összetétele, és/vagy a rendszer teljes összetétele
- az egyensúlyi hőmérsékletet a folyadékfázis függvényében feltüntető görbe: likvidusz görbe
- az egyensúlyi hőmérsékletet a szilárd fázis függvényében feltüntető görbe: szolidusz görbe
- a diagramokon a görbék pontjai adják az adott egyensúlyi hőmérsékleten a szilárd és a folyadékfázis összetételét, az emelőszabály pedig megadja a fázisok relatív arányát

Eutektikumot képező kétkomponensű rendszer

Rendszer:

- két komponens
- szilárd fázisban nem elegyednek, két fázist alkotnak
- folyadékfázisban elegyednek

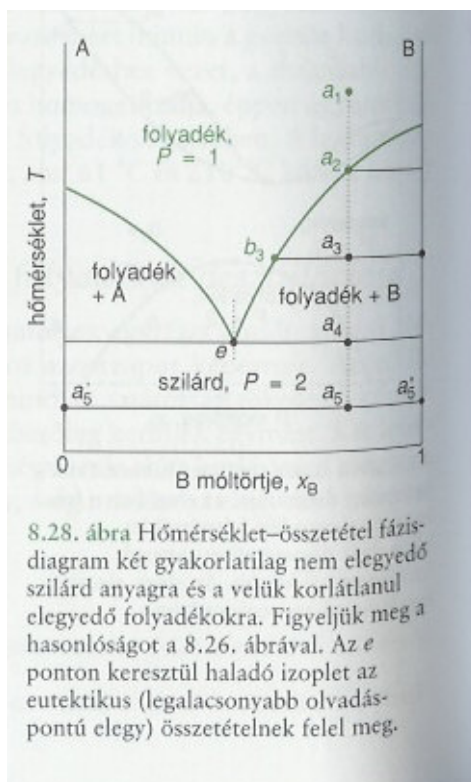
Szabadsági fokok (a nyomás rögzített): 0, 1, vagy 2 .

A fázisok száma: 3, 2 vagy 1.

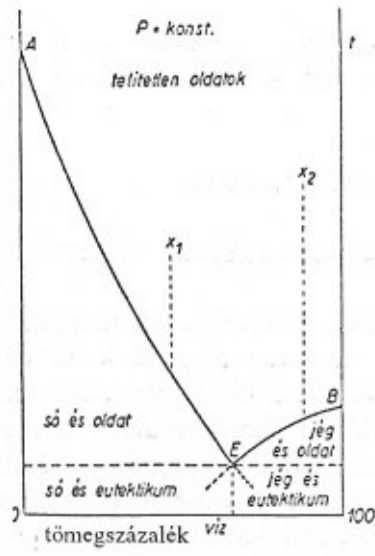
A fázisdiagram értelmezése:

- a tengelyeken a tiszta komponensek olvadáspontjai láthatóak
- az olvadáspont csökken a másik komponens adagolására (itt érdemes visszaemlékezni a fagyáspont-csökkenés jelenségére, de az oldhatóságra is!)
- a két csökkenő görbe metszéspontja az eutektikus pont.
- a likvidusz görbe felett oldat (elegy) állapotok vannak, $Sz=2$
- hűtéskor a rendszer egy adott összetételnél eléri a likviduszgörbét, kiválik az egyik szilárd komponens
- további hűtéskor további tiszta komponens válik ki, a folyadékfázis összetétele a likviduszgörbe mentén változik.
- a likviduszgörbe legalacsonyabb hőmérsékletű pontját, az eutektikus pontot elérve, az ún. eutektikus ötvözet válik ki, nagyon kis szemcséjű tiszta szilárd A és B keveréke.
- A szoliduszgörbe az eutektikus pont hőmérsékletén, az x tengellyel párhuzamos egyenes. Ez alatt vagy az egyik, vagy a másik komponens nagyobb kristályai válnak ki az eutektikus ötvözetbe ágyazva.

ÁBRA: Atkins 8.28.



ÁBRA: RM. 6.11.



Reaktív rendszerek

Rendszer:

- két komponens, A és B
- szilárd fázisban nem elegyednek, de vegyületet képeznek, így három fázist alkotnak, A, B és AB (AB nem független komponens, hiszen van egy sztöchiometriai összefüggésünk is, a kémiai reakció).
- folyadékfázisban elegyednek

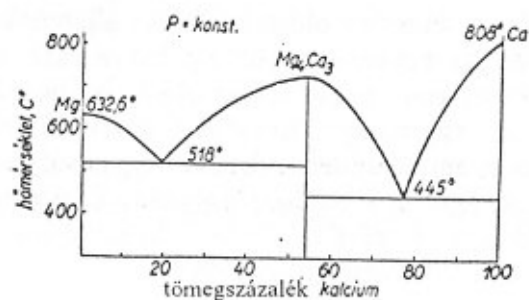
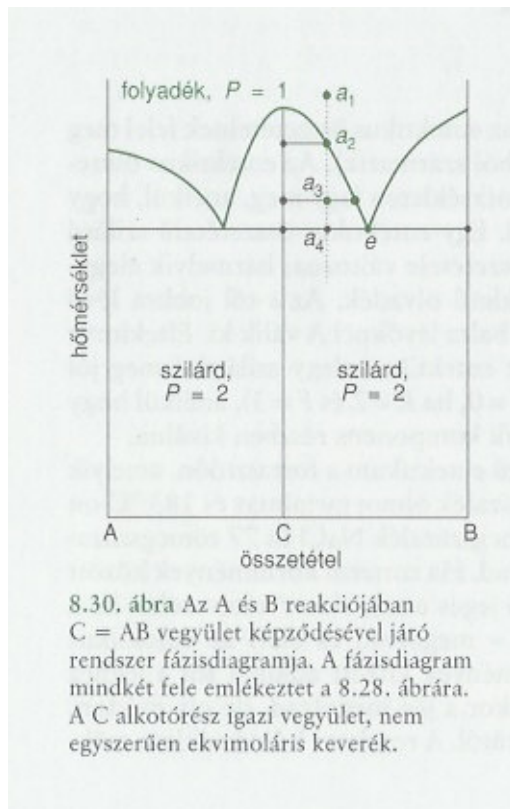
Ábrázolása az előzőekhez hasonló fázisdiagramon.

Példa: Mg_4Ca_3

Jellemzői:

- AB vegyület sztöchiometriai aránya rögzített, független az állapotjelzőktől
- Egymás mellett csak két szilárd fázis van jelen, A és AB, vagy B és AB.
- A rendszernek 2 eutektikus pontja van.
- Az olvadáspontnak 3 helyi maximuma van.

ÁBRA: Atkins 8.30., RM. 6.12.



Szilárd oldatokat képező rendszerek

Rendszer:

- két komponens
- szilárd fázisban és folyadékfázisban korlátlanul elegyednek

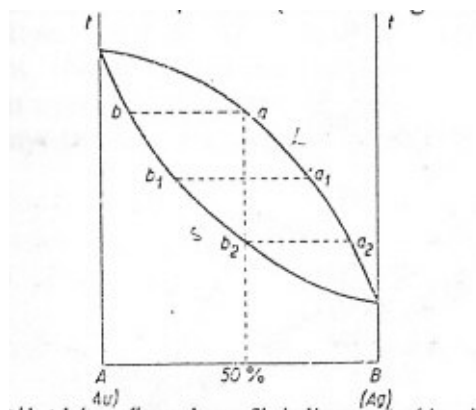
Ábrázolása az előzőekhez hasonló fázisdiagramon.

Példa: arany-ezüst

Jellemzői:

- Szilárd fázis neve: elegykristály.
- Likvidusz (fagyáspontgörbe) és szolidusz görbe (olvadáspontgörbe) a fázisdiagramon
- A szilárd fázis nem keveredik, ezért mindig csak a felülete van egyensúlyban a folyadék fázissal

ÁBRA: RM. 6.13.



Háromkomponensű (terner) rendszerek fázisegyensúlya

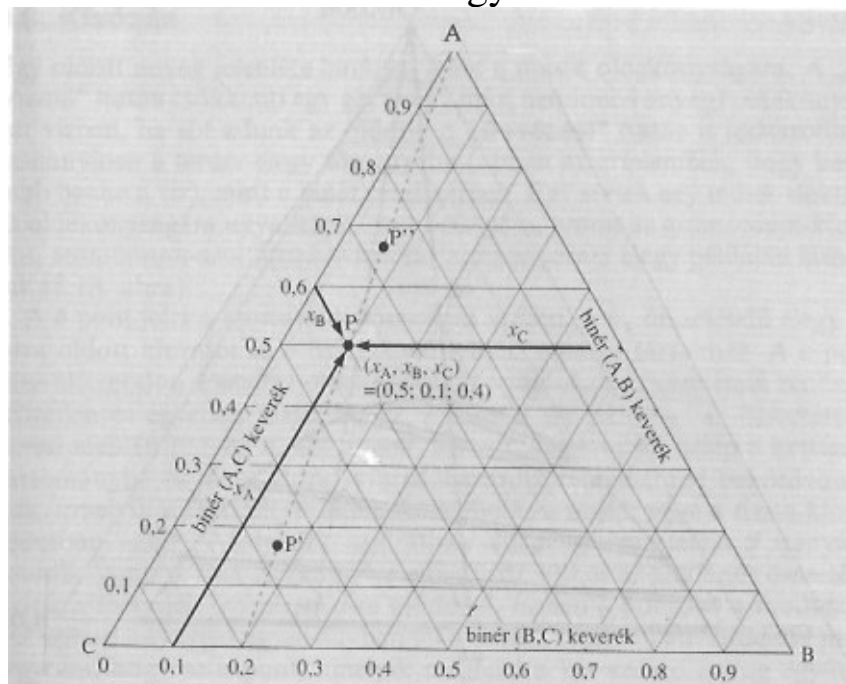
- Sz, a szabadsági fokok száma elérheti a négyet.
- F, a fázisok száma elérheti az ötöt (ha Sz=0)
- A móltörtek összege 1.
- Jellemzésük háromszög-diagramban.

A háromszög-diagram

- a rendszer összetételét adja meg, adott T és p mellett (két szabadsági fok) egy egységnyi oldalhosszú, egyenlő oldalú háromszög segítségével.
- T hatását térben lehet figyelembe venni, háromszög alapú derékszögű hasáb térbeli diagramban.
- A nyomás, p hatását még így sem lehet figyelembe venni.

Az összetétel megadása:

ÁBRA: Atkins 1. magyar kiadás 8.16.

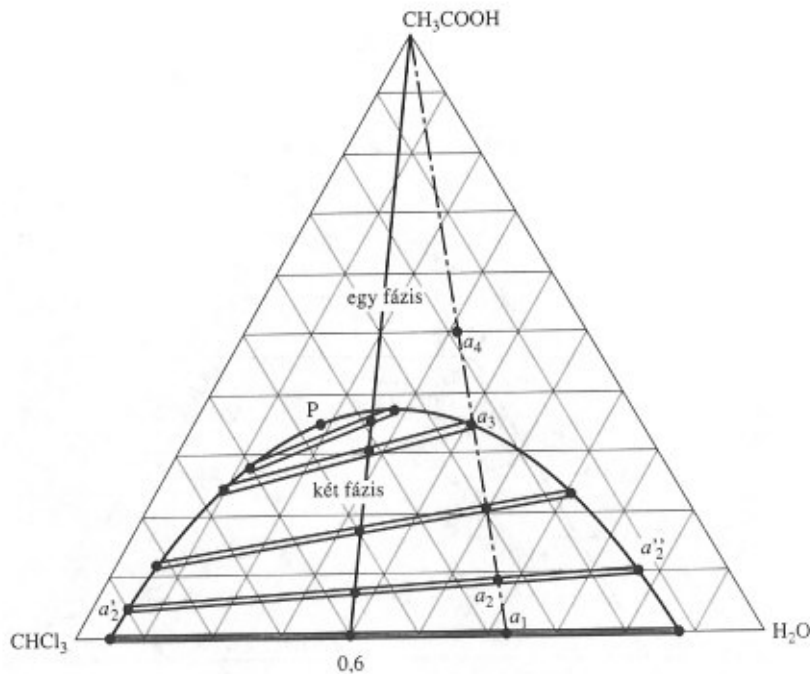


- a csúcsok a tiszta komponenseknek felelnek meg
- az élek a biner rendszereknek felelnek meg
- a háromszög belső pontjai a terner rendszernek felelnek meg.
- Például x_A értéke:
 - Párhuzamost veszek fel az A-ba menő egyik oldallal párhuzamosan, a P ponton keresztül.
 - Az A csúccsal szemközti oldalnak a párhuzamos mentén a P pontig vett távolsága egyenlő x_A értékével.

Korlátozottan elegyedő folyadékok

Ábrázolásuk háromszög diagramban.

ÁBRA: Atkins 1. magyar kiadás 8.17.

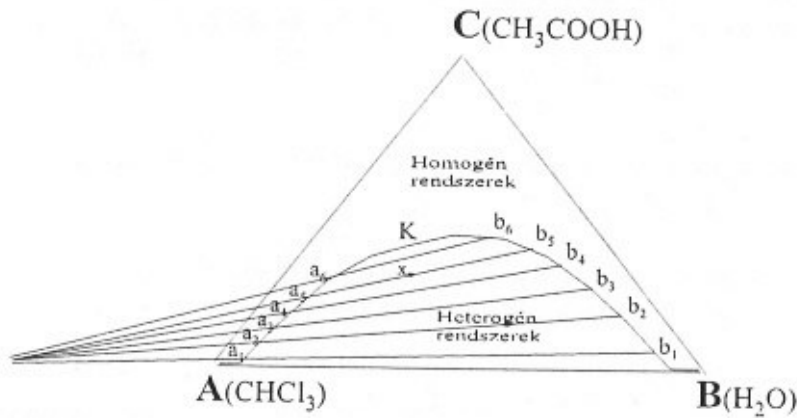


Példa: ecetsav, víz, kloroform

A görbék egy adott nyomáshoz tartozó izotermák. A görbéken belül két terner fázis található, a görbén kívül egy.

A háromszög alapvonalán található pont, és az ebben a pontban találkozó bekötő egyenesek, a konódák segítségével megadható az egymással egyensúlyban lévő fázisok összetétele.

ÁBRA: RM. 6.15.



A hőmérséklet függvényében változik a kétfázisú rész alakja a diagramban, sőt sok esetben a hőmérséklet emelésével, az ún. felső kritikus hőmérsékleten a rendszer egyfázisúvá változik.